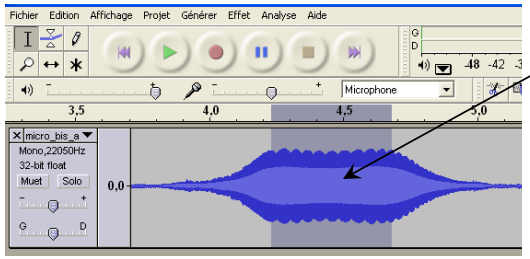
TP : DIFFRACTION DE LA LUMIERE

Première partie : Mesure de la vitesse d´une moto par effet Doppler

✘ Ouvrez le fichier MOTO.WAV dans Audacity. Un micro posé au bord de la route a enregistré le passage d'une moto.

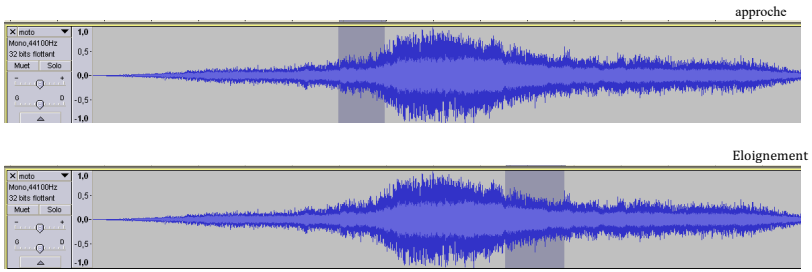
En réalisant le spectre du son enregistré **lors de l'approche** puis **lors de l'éloignement de la moto**, déterminer la fréquence du son reçu par le micro dans les deux cas. On appellera f_1 la fréquence perçue lors de l'approche et f_2 lors de l'éloignement.

Réaliser un spectre et l'interpréter dans Audacity :



Sélectionnez la partie du son qui vous intéresse, puis : ANALYSE>SPECTRE Choisissez l'algorithme « BARTLETT WINDOW », taille : maximum et « fréquence logarithmique ». Placez votre curseur sur le pic de la fréquence fondamentale et lisez la valeur indiquée par la crête (pico).

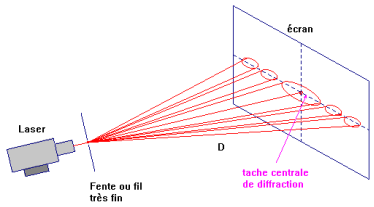
☞ Pour une précision correcte, ne sélectionner qu'une partie du signal qui vous intéresse (voir image ci dessous).



Déterminez la vitesse de la moto en utilisant vos résultats.

V_{son} = 340 m.s^{-1}

Deuxième partie : Détermination de la longueur d'onde d'un LASER



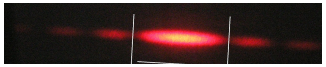
On dispose le LASER sur une table, de façon à ce que le faisceau lumineux soit perpendiculaire à l'écran. Le jeton sur lequel sont gravés des fils et des fentes de diamètres connus (**a**) est placé sur le trajet du faisceau LASER. Placez le LASER proche des fils. On observe à l'écran le phénomène de diffraction lorsque le faisceau lumineux passe par une fente ou sur un fil. La figure obtenue sur l'écran, situé à une distance **D** (au moins 2,0m) des fils, est appelée **figure de diffraction**. On observe une *tache centrale*, dont on peut mesurer la largeur **L**.

Notez la valeur de la longueur D choisie (entre les fils et l'écran). Elle ne doit plus être modifiée. Mesurez à la règle la largeur de la tache centrale de diffraction pour chaque fil (ou fente) dont le diamètre est connu.

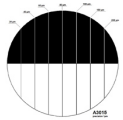
Compléter le tableau de valeurs suivant :

diamètre du fil **a (mm)**	0,030	0,040	0,060	0,080	0,100	0,150	0,200
largeur de tache centrale **L (mm)**							

LAISSEZ LE LASER, LE JETON ET L'ECRAN A LA MEME PLACE POUR LA MANIPULATION SUIVANTE.



Mesure de la largeur L de la tache centrale

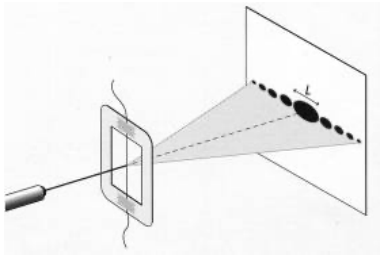


Jeton avec fil et fentes calibrés

Formule de l´écart angulaire : $\theta = \frac{\lambda}{a}$

1) Faire un schéma de l´expérience vue de dessus et montrez qu´en considérant l´écart angulaire comme petit on peut écrire : $L = \frac{2\times\lambda\times D}{a}$
2) Tracez dans REGRESSI (voir notice) la modélisation de la courbe $L = f(\frac{1}{a})$ à partir de vos résultats. La forme de la courbe est-elle cohérente avec la formule donnée à la question précédente ? Expliquez.
3) Donnez la valeur de D choisie. Utilisez ensuite la modélisation de la courbe pour déterminer la longueur d'onde λ de votre LASER, donnez le résultat en mètre puis en micromètre. Comparez à la valeur fournie par le fabricant (écart relatif). Conservez la courbe à l´écran pour la manipulation suivante.
4) Que pourrait-on faire pour améliorer la précision du résultat ?

Troisième partie : Détermination du diamètre d'un cheveu



Placez la diapositive sur laquelle est fixé un de vos cheveux à la place du jeton de manière à garder la même distance D qu'à l'expérience précédente. Observez la figure de diffraction à l'écran.

La mesure de largeur L de la tache centrale de diffraction et l'utilisation de la courbe tracée précédemment doivent permettre de déterminer le diamètre (a) du cheveu.

Expliquez comment. Puis déterminez cette valeur.